

## 细胞命运决定过程中四维染色体结构动力学的理论研究

Speaker: Xiakun Chu

The Hong Kong University of Science and Technology  
(Guangzhou)

Time: Mon, Jun. 5th, 9:30-10:30

Venue: Room102, SCMS

**Abstract:** 细胞命运的决定过程受细胞基因调控网络控制。作为基因表达的结构载体，染色体在细胞核内高度压缩并形成特定的三维结构。当细胞命运发生变化时，染色体会进行大尺度的结构调整以适应所需的基因表达功能。由于这种密切的“结构-功能”关系，精确描述染色体结构的动态调整对于理解细胞命运决定过程至关重要。在本次报告中，我将介绍我们近期关于四维染色体结构动力学建模方面的一些工作进展。我们采用了一种数据驱动的方法，将实验 Hi-C 数据与粗粒化分子动力学模拟相结合，构建了染色体三维空间结构系综。我们开发了一种基于非平衡态的“能量地貌转变”模型，对细胞状态变化过程中染色体三维空间结构系统的动态调整进行了分子动力学模拟。我们量化了细胞命运决定过程中染色体结构动力学路径，并在微观分子结构层面分析了细胞过程。我们的计算结果与当前多个实验观测相符，这为我们的理论方法在未来推广到更复杂的细胞系统和过程的研究奠定了基础。

**Bio:** 楚夏昆，香港科技大学（广州）助理教授，研究方向为理论与计算生物物理学，主要通过开发多尺度分子动力学模拟方法并结合统计物理理论和实验数据，来研究生物大分子结构、动力学和功能之间的关系。至今，以第一作者在 Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A、Phys. Rev. Lett.、Appl. Phys. Rev.、Adv. Sci.、JACS Au、eLife 等杂志上发表学术论文 20 多篇，参与撰写书籍章节 2 部。目前主持国家、省市级项目 3 项，担任 J. Mol. Cell Biol.和 PLoS One 等多个杂志的学术编委。